Neurologische Untersuchungen bei frischen Gehirn- und Rückenmarksverletzungen.

Von

Prof. **Hans Berger** (Jena),

Stabsarzt bei einer Kriegslazarett-Abteilung.

(Eingegangen am 20. November 1916.)

Im folgenden will ich kurz über die Ergebnisse von Untersuchungen berichten, die ich bei den Verletzungen des Gehirns und Rückenmarks an den Kranken eines großen, nahe an der Front gelegenen Kriegslazaretts zu machen Gelegenheit hatte. Ich wollte diese Beobachtungen eigentlich ausführlicher und unter Verwertung der Ergebnisse der histologischen Untersuchungen einzelner, mir besonders wichtig erscheinender Fälle mitteilen, da sich aber die Gelegenheit zu der Vornahme einer solchen, obwohl ich schon Jahr und Tag auf sie gewartet habe, nicht ergab und sich nach menschlichem Ermessen in absehbarer Zeit auch nicht ergeben wird, so stehe ich nicht an, meine Erfahrungen auch so, in einer etwas gedrängten und unvollständigen Form zu veröffentlichen. Ich glaube dies um so eher tun zu dürfen, da einzelnes von wissenschaftlichem Interesse sein dürfte und manches eine vor allem praktische Bedeutung besitzt, die namentlich der Begutachtung und Rentenbeurteilung solcher Verletzter zugute kommen könnte. Man wird es auch den äußeren Umständen zugute halten, wenn ich auf die vorliegende Literatur nicht eingehe und nur kurz und möglichst sachlich über die mir als wesentlich erscheinenden Tatsachen berichte. Ich hatte durch die Zusammenarbeit mit den chirurgischen Kollegen jenes Kriegslazaretts, denen ich auch an dieser Stelle meinen Dank aussprechen möchte, die Gelegenheit, alle einschlägigen Fälle zu untersuchen, den Operationen beizuwohnen und auch etwaige Leichenöffnungen selbst vorzunehmen. Es war in der Lage jenes Kriegslazaretts begründet, daß mir vorwiegend schwere und schwerste Verletzungen zu Gesichte kamen. Ich habe daselbst viele solcher Verletzter untersucht und in einem großen Teil der Fälle den klinischen Befund mit dem Leichenbefund verglichen.

Wenn ich zunächst auf die Rückenmarksverletzungen eingehe, so erwähne ich hier nur nebenbei, daß man keineswegs selten neben allen möglichen anderen Verletzungen, z. B. der Lunge usw.,

isolierte Ausfalls- und Reizerscheinungen von seiten der Rückenmarkswurzeln, namentlich der hinteren, beobachten kann, wobei sich die Beteiligung der letzteren in einem hyperalgetischen Gürtel, aber auch in spontanen Schmerzen, die in das betreffende Wurzelgebiet ausstrahlen, und in Reflexzuckungen zu erkennen gibt. Oft bestand lediglich eine hyperalgetische Zone, so z. B. im Gebiete des 8. und 9. Dorsalsegments bei einem Manne, der in der Höhe des 7. Brustwirbels von einem nach dem Röntgenbild noch daselbst sitzenden großen Granatsplitter getroffen war. Die kennzeichnenden Ausfallserscheinungen der Verletzung der Wurzeln von C 8 und D 1, wie einseitige Miosis, Ptosis, Enophthalmus usw. habe ich zweimal gesehen und in dem einen Falle saß der Fremdkörper, der die Störung hervorgerufen hatte, in der Form eines kupfernen Führungsrings einer Feldgranate in der Höhe des 5. und 6. Halswirbels. Häufiger sind aber nach meinen Erfahrungen Reizerscheinungen von seiten der hinteren Wurzeln mit teilweisen Verletzungen des Rückenmarks selbst verknüpft gewesen, während sie auch etwas seltener bei vollständigen Querdurchtrennungen desselben sich fanden.

Ein entsprechendes Verhältnis in der Schwere der Wirbel- und Rückenmarksverletzung bestand keineswegs, gewöhnlich war es so, daß die Rückenmarksverletzung die ungleich schwerere und selbst hoffnungslose war, auch bei einer anscheinend harmlosen Wirbelverletzung. Ich habe aber auch das Umgekehrte beobachten können, wenn auch nur recht selten. So wurde mir zur Untersuchung ein französischer Infanterist überwiesen, der durch eine deutsche Mine hoch in die Luft geschleudert worden war und bei dem die Durchleuchtung einwandfrei eine vollständige Zertrümmerung des ganzen 3. Halswirbels ergeben hatte. Am Nervensystem fand sich nur: linke Pupille etwas >, Knie- und Achillesreflex rechts etwas >, Händedruck rechts 15, links 20 kg, kein Babinski und keine sonstigen Störungen. Der Mann erfreute sich, solange ich ihn sah, durch eine Gipskrawatte geschützt, des besten Wohlbefindens, ging umher usw. Ähnliches sah ich bei einem deutschen Soldaten, dem durch eine noch an Ort und Stelle liegende Schrapnellkugel der Dornfortsatz des Epistropheus abgebrochen und nach dem Röntgenbild leicht nach hinten gedrängt war. Eine sorgfältige und öfters wiederholte Untersuchung des Nervensystems konnte keine Ausfallserscheinungen von seiten desselben nachweisen außer einer mir immer wieder auffallenden Neigung des Verletzten, auch am Tage ständig zu schlafen. Bei den teilweisen Verletzungen des Rückenmarks (im Gegensatz zu den Querdurchtrennungen desselben) sieht man natürlich alle möglichen Symptomgruppierungen; aufgefallen ist mir aber, daß ich unter den Rückenmarksverletzungen nicht eine einzige echte Halbseitenläsion gesehen habe, und daß ich auch keinen Fall

zu Gesicht bekommen habe, bei dem die Anästhesie und Analgesie nicht in der Anordnung der Wurzelsegmente aufgetreten wäre, obwohl ich besonders darauf achtete. In einem Falle, z. B. von Kontusion der Halswirbelsäule durch ein Infanteriegeschloß, war der rechte Arm und das rechte Bein vollständig gelähmt, die Berührungs- und Schmerzempfindlichkeit war am Arm und der rechten Halsseite in einzelnen Segmentbezirken gestört und es bestanden Blasenstörungen, die ebenso wie alle anderen Erscheinungen von selbst glatt zurückgingen. Bei einem anderen Kranken, der zunächst eine ganz gleiche Verletzung ebenfalls nach Prellschuß gegen die Halswirbelsäule zu haben schien, der jedoch nie Blasenstörungen gehabt hatte, blieb dauernd eine leichte Parese des rechten Beines mit halbseitiger Steigerung der Sehnenreflexe und Babinski an diesem Glied zurück. In einem dritten Fall war es ebenfalls zu einer Kontusion der Halswirbelsäule gekommen, und zwar durch eine Schrapnellkugel, dieselbe hatte zu einer Parese beider Arme mit erhaltenen Reflexen und zu enormen reißenden Schmerzen in denselben geführt; alle Störungen gingen bald restlos zurück. Auch eine Parese beider Arme und beider Beine nach einer schweren Erschütterung der Halswirbelsäule ohne jede Störung der Berührungsempfindlichkeit, aber mit einer deutlichen Abschwächung der Sehnenreflexe an den Extremitäten und einer Blasenstörung verknüpft, habe ich gesehen, ohne daß dauernde Ausfallserscheinungen zurückgeblieben wären. Sehr häufig war eine Verbindung solcher Lähmungen mit Wurzelreizerscheinungen; namentlich bei Verletzungen der Lendenwirbelsäule fand ich dieselben oft sehr stark ausgeprägt. Es ist äußerst schwierig, ja meist ganz unmöglich, gleich anfänglich über den weiteren Verlauf im Einzelfalle etwas Sicheres auszusagen. Man sieht oft eine anscheinend schwere Schädigung des Rückenmarks durch Erschütterung, die mit einer Blasenstörung einherging, von selbst ausheilen und findet andererseits, daß nach den klinischen Erscheinungen scheinbar harmlosere Erschütterungen zu bleibenden organischen Veränderungen führen; wir sind eben oft auch nach dem Befund am Nervensystem nicht imstande, die durch die ganz unberechenbare Gewalteinwirkung gesetzten Störungen richtig zu beurteilen. Es bedarf wohl kaum eines Wortes, daß ich in allen den Fällen, in denen ich mir durch Entfernung von Geschossteilen, Knochensplintern, Blutgerinnseln u. dgl. einen Nutzen für den Verletzten versprechen konnte, ja auch in allen zweifelhaften Fällen immer für eine frühzeitige Operation eingetreten bin, und ich habe gelegentlich ausgezeichnete Erfolge nach den Eingriffen der Chirurgen zu sehen Gelegenheit gehabt. So war z. B. einem Soldaten eine schwere Eichenbohle, die als Deckbalken eines Unterstandes diente, von einer einschlagenden Granate gegen die Lendenwirbelsäule geschleudert worden und hatte, wie das Röntgenbild mit Sicherheit feststellen ließ,

den 3. Lendenwirbel zum Teil zertrümmert. Bei meiner Untersuchung bestand eine vollständige schlaffe Lähmung beider Beine, eine Aufhebung der Berührungs- und Schmerzempfindlichkeit von der Leistenbeuge nach abwärts und Blasen- und Mastdarm lähmung bei erhaltenen Sehnenreflexen. Bei der Operation wurde von dem Chirurgen ein auf den Duralsack drückendes Knochenfragment und eine Reihe der Dura aufliegender Blutgerinnsel entfernt. Schon am Tage nach der Operation war die Sensibilität eine normale und bestand lediglich noch eine Schwäche der Beine, die aber in allen Gelenken bewegt werden konnten, und deren Kraft ebenfalls nach wenigen Tagen wiederkehrte. Aber so günstig wie in diesem Falle, bei dem übrigens auch die Verletzungsstelle schon in einer Gegend lag, in der nur noch austretende Wurzeln den Wirbelkanal ausfüllen, sind selten, und ich erinnere mich nur noch weniger ähnlicher Fälle, während die Mehrzahl derselben einen ungünstigeren Verlauf nahm, obwohl es sich auch um nur teilweise Verletzungen des Rückenmarks handelte. Man erlebt da auch als neurologischer Berater nach meinen Erfahrungen manche bittere Enttäuschung, und ich will nur zwei Beispiele statt vieler hier kurz anführen. So war ein sehr kräftiger 22 Jahre alter Gefreiter am 10. VII. 15 durch einen Granatsplitter am Halse verwundet worden und sofort hatten sich eine Lähmung beider Beine, Blasen- und Mastdarmstörungen usw. eingestellt. Als ich den Mann 2 Tage nach der Verletzung zum erstenmal sah, fand ich: beide Knie- und Achillessehnenreflexe fehlen, die Bauchreflexe fehlen, der Hodenreflex ist nur rechts vorhanden, der Plantarreflex ist beiderseits in der Form einer leichten Zehenbewegung bei Bestreichen der Sohle nachweisbar, kein Babinski. Beide Beine und die Bauchmuskulatur sind vollständig gelähmt, die Berührungs- und Schmerzempfindlichkeit ist von der Höhe der Brustwarzen ab vollständig aufgehoben, und von der Brustwarzenlinie bis zum Halsansatz besteht eine hyperalgetische Zone. Die Symptome wiesen eindeutig auf eine Rückenmarksschädigung in der Höhe von D 4 hin, das ungefähr unter dem 1. Brustwirbeldornfortsatz liegt, und dort fanden sich auch im Röntgenbild Veränderungen an den Wirbelbogen und im Gewebe Metallsplitter. An die Untersuchung schloß sich gleich die Operation durch Herrn Geh.-Rat Payr an, die in Lokalanästhesie ausgeführt wurde. Es fand sich dabei, daß die Dornfortsätze des 6. und 7. Hals- und des 1. Brustwirbels abnorm beweglich waren, und daß namentlich der Bogen des letzteren einen Druck auf das anscheinend unversehrte Rückenmark ausgeübt hatte. Schon auf dem Operationstisch kehrten die Achillessehnenreflexe wieder und 3 Tage nach der Operation konnte auch das Babinskische Zeichen am linken Fuß nachgewiesen werden, 7 Tage nach dem Eingriff waren auch die Kniereflexe vorübergehend vorhanden, ohne daß jedoch die Lähmungen

zurückgegangen wären oder die Störungen der Berührungs- und Schmerzempfindlichkeit eine wesentliche Veränderung erfahren hätten. 8 Tage nach der Operation starb der Kranke und die Leichenöffnung ergab, daß das unterste Hals- und oberste Brustmark in eine gleichförmige breiige, rötlich gefärbte Masse, die nur noch einzelne Inseln weißer Substanz enthielt, verwandelt war; einzelne Blutungen fanden sich innerhalb der Rückenmarkssubstanz noch weiter entfernt von dem eigentlichen Quetschherd. Die Wiederkehr des Achillessehnenreflexes und auch das Auftreten des Babinskischen Zeichens, das ich mit einer später zu erwähnenden Ausnahme nie bei einer vollständigen Durchtrennung des Rückenmarks gesehen hatte, wurden von mir nach der Operation und wohl auch mit einem gewissen Rechte als günstig gedeutet. Aber trotz der unverletzten Dura war die Rückenmarksquetschung eine so schwere, daß an eine Wiederherstellung nicht mehr zu denken war, und man im Gegenteil den Eindruck gewann, daß trotz der Druckentlastung der Zerfall des Nervengewebes im Rückenmark noch weiter um sich griff. Der folgende Fall schien mir noch deutlicher das Fortschreiten solcher Zerfallsvorgänge trotz Aufhebung des lokalen Druckes und dadurch bedingter anfänglicher Besserung zu zeigen. Ein 18jähriger Kriegsfreiwilliger hatte am 2. X. 15 einen Gewehrscuß in den Hals erhalten und sofort die schwersten Lähmungserscheinungen dargeboten; als er von mir am 5. X. untersucht wurde, fand sich folgendes: die Knie- und Achillessehnenreflexe fehlen, die Plantarreflexe sind vorhanden, Bauch- und Cremasterreflexe fehlen, die Beine sind vollständig gelähmt, ebenso die Bauchmuskulatur, es bestehen Blasen- und Mastdarmstörungen, die Berührungs- und Schmerzempfindlichkeit ist von einer Linie zweifingerbreit oberhalb der Brustwarzen vollständig aufgehoben, darüber liegt ein hyperalgetischer Gürtel, der bis zu den Schlüsselbeinen reicht. Die Röntgenaufnahme zeigte ein Infanteriegeschloß in der Höhe des 7. Halswirbels, dessen Bogen zertrümmert war. Die Ausfallserscheinungen, welche auf das unter dem 7. Brustwirbeldornfortsatz gelegene D 3 hinwiesen, standen somit im besten Einklang mit diesem Bild. Auch in diesem Falle schloß sich an die Untersuchung sofort die Operation in Lokalanästhesie durch Herrn Dr. Hesse-Dresden an. Das in den Wirbelkörper eingekeilte und das Rückenmark bei unverletzter Dura zusammendrückende Geschloß wurde ebenso wie alle Knochensplitter entfernt und sofort konnte der Kranke zu seiner großen Freude an beiden Beinen sämtliche Zehen bewegen, ohne daß sich jedoch der objektive Befund geändert hätte. Diese Beweglichkeit der Zehen schwand aber in den nächsten Tagen wieder, am 4. Tage nach der Operation starb der Verletzte, und es fanden sich bei der Leichenöffnung der ganze Querschnitt des Rückenmarks an der Quetschstelle erweicht und außerdem Blutungen bis weit hinauf in das

Halsmark. In diesem Falle war die Enttäuschung über den weiteren Verlauf eine besonders schmerzliche gewesen, da die Operation doch anscheinend durch die sofortige Wiederkehr der willkürlichen Beweglichkeit einen in die Augen springenden Erfolg erzielt hatte. Ich könnte noch weitere ähnliche Beobachtungen hier anführen, aus denen klar hervorgeht, daß bei schweren Quetschungen und Zertrümmerungen des Rückenmarks, die auch recht häufig bei unversehrter Dura vorkommen, auch dann, wenn zunächst nicht der ganze Querschnitt betroffen ist und sich dementsprechend auch nach der Druckentlastung eine gewisse vorübergehende Besserung einstellt, sich doch innerhalb der nächsten Tage, ich möchte nach weiteren Fällen, die ich hier nicht aufzählen will, sagen spätestens innerhalb 10—14 Tagen, weitere Zerfallsvorgänge an Ort und Stelle anschließen können. Diese zerstören die anfänglich noch erhaltenen und die Funktion teilweise wieder aufnehmenden Rückenmarksreste und führen zu einer vollständigen Querschnittsunterbrechung. Aber trotzdem halte ich es nicht nur für berechtigt, sondern auch für geboten, in jedem Falle, in dem auch nur eine schwache Hoffnung besteht, vielleicht doch dem Kranken noch Hilfe bringen zu können, den operativen Eingriff anzuraten. Bei den schweren Rückenmarksverletzungen, wie man sie gerade im Felde zu sehen bekommt, ist aber nach meinen Erfahrungen bei der Überlegung der Möglichkeit eines Erfolges gar nicht so ganz selten noch ein anderer Umstand wohl zu berücksichtigen, der gelegentlich gegen einen solchen sprechen kann. Wir sehen nämlich, daß manchmal die Erschütterung allein ohne jede Druckwirkung von seiten der Knochenfragmente usw., und zwar gelegentlich entfernter von der eigentlichen Aufschlagstelle des Geschosses gegen die Wirbelsäule, Erweichungen und Blutungen im Innern des Rückenmarks oder auch in dessen Häute hervorrufen kann. So sah ich z. B. in einem Falle, in dem die Lage des Granatsplitters und der Röntgenbefund an den Wirbeln auf eine Verletzung des 11. und 12. Brustwirbels unzweideutig hinwiesen, einer Höhe, der also das 3. und 4. Lendensegment ungefähr entsprechen würde, daß dagegen die klinischen Erscheinungen auf einen viel höheren Sitz der Rückenmarksläsion deuteten. Die Operation an der sich aus der Lage des Geschosses und dem Röntgenbefund ergebenden Stelle fand daselbst einen zerstörten und auf das Rückenmark drückenden Wirbelbogen, aber es trat nach der Operation keine Veränderung in dem klinischen Befund ein. Bei dem 14 Tage nach der Verwundung erfolgenden Tode fanden sich außer den Veränderungen im Lendenmark noch zwei weitere kleinere rote Erweichungsherde in der Höhe von D 1—D 2 und von D 7—D 8, auf welche die klinischen Erscheinungen hingedeutet hatten. Etwas Ähnliches mußte auch in einem Falle angenommen werden, bei dem der Röntgenbefund auf den 10. Brustwirbel, die neurologischen

Erscheinungen aber auf eine Verletzung von D 10, also auf die Gegend des 7. Brustwirbeldornfortsatzes hinwiesen, und bei welchem die Operation an ersterer Stelle keine Besserung der Ausfallserscheinungen brachte.

Leider ist nach meinen Erfahrungen die Zahl der Fälle, bei denen eine vollständige Durchtrennung des Rückenmarks sofort durch die Gewalteinwirkung bedingt wird, eine recht große. In den meisten Fällen ist, wie bekannt, es äußerst schwer, ja oft sogar unmöglich, bei der Untersuchung festzustellen, ob die Querdurchtrennung eine vollständige ist oder nicht. Eine Aufhebung aller Sehnen- und Hautreflexe die unterhalb des durchtrennten Segments ihr Zentrum haben, findet man zwar fast ausnahmslos, wenn der ganze Rückenmarksquerschnitt durchtrennt oder geschädigt ist; dieses sog. Bastiansche Zeichen ist aber auch gelegentlich nachweisbar, wie dies z. B. auch aus den zwei oben angeführten Krankengeschichten von operierten Rückenmarksverletzten klar hervorgeht, bei einer zwar schweren, aber doch unvollständigen Querschnittsläsion. Ich muß ferner der Bastianschen Regel noch in bezug auf den Plantarreflex widersprechen. Ich habe mich wiederholt bei vollständiger Durchtrennung des Rückenmarks, die durch die Leichenöffnung bestätigt wurde, davon überzeugt, daß der Plantarreflex z. B. bei einer Durchtrennung des oberen Brustmarks erhalten blieb; allerdings trat bei Bestreichen der Fußsohle nicht mehr die Kontraktion der Oberschenkelmuskulatur ein, aber sehr wohl eine deutliche Abwärts- und daran anschließend eine Aufwärtsbewegung sämtlicher Zehen. Es war nach meinen Erfahrungen sogar recht häufig, daß der Plantarreflex bei einer vollständigen Rückenmarksdurchtrennung in dieser Form erhalten blieb. Bis auf einen, unten noch zu besprechenden Fall, habe ich dagegen, wie ich auch hier nochmals hervorheben möchte, nie das Babinskische Zeichen bei vollständiger Querdurchtrennung gesehen. In manchen Fällen gestattet das Röntgenbild, die Art und Lage der Wunde im Verein mit dem neurologischen Befund, schon von vornherein mit Sicherheit zu sagen, daß eine vollständige Querdurchtrennung des Rückenmarks vorliege, und man kann dann unbedenklich von der Vornahme eines operativen Eingriffes abraten, der natürlich in jedem, auch nur zweifelhaften Falle angezeigt wäre. So war in einem Falle durch einen scharfkantigen Granatsplitter die Halswirbelsäule und das Rückenmark in der Höhe von C 4 glatt durchgeschlagen, der Mann, ein sehr kräftiger Unteroffizier, lebte noch fast 24 Stunden, war aber dauernd in einem somnolenten Zustand und ging unter den Erscheinungen einer Atemlähmung zugrunde. Bei der Leichenöffnung fand sich, daß das Rückenmark in der angegebenen Höhe wie mit einem Messer scharf durchschnitten war bei sonst normalen Verhältnissen an Gehirn und Rückenmark. Die große Somnolenz

der Leute mit hoch oben sitzenden Halsmarksverletzungen habe ich wiederholt beobachtet und sie ist auch mehreren Chirurgen anderer Lazarette aufgefallen, mit denen ich über diese Frage sprach. Zur Erklärung dieser auffälligen Erscheinung könnte man zunächst die bei allen hohen Halsmarkverletzungen sich früher oder später einstellenden Atemstörungen, die zu einer narkotisch wirkenden CO_2 -Überladung des Blutes führen, heranziehen; man sieht aber diese Schlagsucht auch schon, ehe es zu einer solchen gekommen sein kann. Auch der nahe-
liegende Hinweis auf die von Strümpell beschriebene Hysterica, die bei ihrer totalen Anästhesie nach Verschluß von Auge und Ohr infolge des Wegfalls aller äußeren Reize in Schlaf verfiel, scheint mir in unseren Fällen nicht zur Erklärung ausreichend, da bei den Leuten mit hohen Halsmarkdurchtrennungen zwar die ganze Körpersensibilität wegfällt, aber die höheren Sinne doch in keiner Weise beeinträchtigt sind. Der Umstand, daß der oben erwähnte Verletzte, dem eine Schrapnellkugel den Dorn des Epistropheus abgeschlagen hatte, auch diese Somnolenz darbot, ohne daß irgendeine Störung von seiten des Nervensystems und also auch keine Sensibilitätsstörungen nachweisbar waren und auch von Behinderung der Atmung nicht die Rede sein konnte, läßt daran denken, ob nicht vielleicht doch das oberste Halsmark oder die benachbarte Medulla oblongata, welche doch auch sonst bei der Regulation aller möglichen wichtigeren körperlichen Vorgänge beteiligt ist, auch Beziehungen habe zu dem Zustandekommen des Schlafes. Denn da der Goltzsche Hund ohne Großhirn noch einen regelmäßigen Wechsel von Schlafen und Wachen darbot, so kann man nicht gut das Großhirn allein dafür verantwortlich machen. Während nun die Leute mit Durchtrennungen des Halsmarks meist sehr rasch, oft schon innerhalb weniger Stunden zugrunde gehen, überstanden andere Kranke ebenfalls mit vollständiger Durchtrennung des Rückenmarks im Brust- oder Lendenteil die Verletzung meist längere Zeit, aber keiner der von mir untersuchten Kranken lebte länger als 14 Tage, und oft trat schon am 5. oder 6. Tage der erlösende Tod ein infolge einer Bronchopneumonie oder irgendeiner anderen Komplikation. Ein Soldat, bei dem das untere Brustmark durch einen Granatsplitter ganz durchtrennt war, und bei dem sich bei der Leichenöffnung der Splitter innerhalb des Duralsackes fand, bot eine ganz interessante Erinnerungstäuschung insofern dar, als er bestimmt behauptete, nach dieser Verletzung noch selbst zum Verbandplatz gegangen zu sein, ein Beweis dafür, wie wenig man oft auch auf die anscheinend sicheren Angaben der Verletzten geben kann. In einem anderen Falle, in dem ebenfalls ein Granatsplitter das Rückenmark ganz durchschlagen hatte und auch innerhalb des Wirbelkanals liegengeblieben war, fanden sich im letzteren auch von den Kleidern des Verletzten herrührende Tuchfetzen, die zu

einer jäh aufflackernden Meningitis spinalis geführt hatten. In allen Fällen hat sich die nach den neurologischen Symptomen gestellte Segmentdiagnose durchaus bestätigt, und scheinbare Unstimmigkeiten bei der Operation wurden bei der Leichenöffnung einwandfrei aufgeklärt. Ich sehe von allen Einzelheiten hier ab und möchte nur einen einzigen Fall etwas ausführlicher mitteilen, da er zu den doch immerhin seltenen Fällen gehört, bei denen nach vollständiger Durchtrennung des Rückenmarks im Brustteil die Reflexe an den unteren Extremitäten nach 4 Tagen sich wieder einstellten. Ein 32jähriger Sergeant, der in seinem Beruf Straßenbahnschaffner war, wurde am 6. VII. 15 durch einen Infanterieschuß so getroffen, daß unterhalb des rechten Schulterblattes die Kugel eindrang und unterhalb des linken unter der Haut stecken blieb, von wo sie leicht entfernt werden konnte. Die Verletzung hatte zu einer sofortigen Lähmung geführt, und bei meiner Untersuchung am 8. VII. fand ich: beide Knie- und Achillessehnenreflexe fehlen, ebenso die unteren Bauch- und die Cremasterreflexe, die Plantarreflexe sind beiderseits in der Form der oben angeführten Zehenbewegung vorhanden, das Babinskische Zeichen ist nicht nachweisbar, dagegen sind die oberen Bauchreflexe erhalten und zeigen die Reflexe an der oberen Extremität usw. keine Störungen; die unteren Bauchmuskeln und beide Beine sind vollständig gelähmt, es bestehen Blasen- und Mastdarmstörungen und in der Höhe von zweifingerbreit oberhalb bis ebenso weit unterhalb des Nabels ist ein hyperalgetischer Gürtel, von da nach abwärts eine vollständige Anästhesie und Analgesie vorhanden. Der Befund wies auf eine Verletzung von D 11, das unter dem 8. Brustwirbeldornfortsatz liegt, hin. Der Kranke wurde noch am gleichen Tage von Herrn Geh. Rat Payr operiert. Es fand sich, daß der zertrümmerte Bogen des 8. Brustwirbels das Rückenmark vollständig quer durchtrennt hatte. Während nach der Operation und an den beiden folgenden Tagen der Befund am Nervensystem bei den täglichen Nachprüfungen unverändert blieb, traten am 11. VII., 4 Tage nach der Verletzung, ruckartige Zuckungen in den beiden Beinen auf, und die Blase entleerte sich, wenn sie gefüllt war, von selbst, so daß mit dem Katheterisieren ausgesetzt werden konnte. Bei meiner Untersuchung fand ich zu meinem großen Erstaunen, daß sowohl die Knie- als auch die Achillessehnenreflexe wiedergekehrt und von mittlerer Stärke waren, an beiden Füßen war außer dem schon immer vorhandenen Plantarreflex jetzt auch das Babinskische Zeichen in ausgeprägter Weise nachweisbar, der untere Bauch- und der Cremasterreflex fehlten nach wie vor. Die wiedergekehrten Reflexe blieben am 11. VII. bestehen und konnten ebenso wie das Babinskische Zeichen wiederholt verschiedenen Kollegen gezeigt werden. In der folgenden Nacht trat ziemlich plötzlich der Tod ein, und die Leichenöffnung er-

gab, daß auf einer Strecke von etwa 2 cm das untere Brustmark ganz zerquetscht war und die erhaltenen Enden ziemlich weit voneinander standen. Das untere Ende war annähernd horizontal durchtrennt; es bestand eine ausgedehnte, namentlich nach unten zu an Stärke zunehmende eiterige Spinalmeningitis, die von der Verletzungsstelle ausgegangen war. Es besteht wohl kein Zweifel, daß in diesem Falle die Entzündung die Wiederkehr der Reflexe, welche nur 4 Tage vollständig gefehlt hatten, bedingte; diese Beobachtung spricht auch dafür, daß eine Herabsetzung der Erregbarkeit in dem abgetrennten Rückenmarksteil die Ursache des Erlöschens der Reflexe beim Menschen ist. Es kann im vorliegenden Falle dabei nicht entschieden werden, ob die unmittelbare Wirkung des Entzündungsvorganges auf das Rückenmark selbst und sein Übergreifen auf den Querschnitt desselben an der Verletzungsstelle oder aber die Reizung der hinteren Wurzeln durch die Entzündungsprodukte den Reflexzentren des Rückenmarks diejenige Energiemenge zuführte, welcher sie zur Wiederaufnahme ihrer Funktion bedurften. Leider konnte ich auch das eingelegte Rückenmark dieses Falles bis jetzt noch nicht mikroskopisch untersuchen. Eine gleiche Beobachtung habe ich in keinem der zahlreichen anderen Fälle gemacht, bei denen das Rückenmark ganz durchtrennt war. Die Sehnenreflexe waren und blieben in diesen Fällen fort, und zwar auch in einem Falle, in dem ebenfalls eine Meningitis spinalis hinzugekommen war, und ich eine Wiederholung dieser Erfahrung erwartete. Es ist ja bekannt, daß bei hohen Durchtrennungen des Rückenmarks beim Menschen sich die Blasenfunktion, wie auch in diesem Falle, insofern wiederherstellt, als es nach der jeweiligen Füllung derselben zu einer selbsttätigen Entleerung kommt, aber meist pflegt diese sich erst nach einer etwas längeren Krankheitsdauer und nicht schon am 4. Tage nach der Durchtrennung des Rückenmarks wie hier einzustellen. Besonders bemerkenswert erscheint mir auch, daß nicht nur die Sehnenreflexe an den Beinen wiedergekehrt sind, sondern auch das Babinskische Zeichen auftrat. Erwähnen möchte ich endlich noch, was ich auch nur einmal sah, daß nämlich die respiratorischen Schwankungen in der Blutfülle des Rückenmarks auch zu leichteren Verschiebungen desselben in seiner Längsrichtung führen. Es handelte sich um einen Mann, bei dem ein französisches Infanteriegeschöß im 12. Brustwirbelkörper saß und bei dem das Rückenmark bis hinauf zu der Höhe von D 11 zertrümmert war. Bei der in Lokalanästhesie ausgeführten Operation, während der der Kranke auf dem Bauche lag, sah man nach Bloßlegung des Rückenmarks, wie das obere glatt durchtrennte Ende desselben bei jeder Inspiration unter dem Duralstumpf verschwand und bei der Expiration wieder zum Vorschein kam. Das freie Ende bewegte sich dabei in der Längsrichtung um 2—3 mm auf

und ab. Diese leichte Verlängerung und Verkürzung des Rückenmarks, die zu einer leichten Auf- und Abwärtsbewegung desselben im Wirbelkanal führt, und die in diesem Falle für das untere Dorsalmark allerdings nur wenige Millimeter betrug, kann für die Bewegung der Cerebrospinalflüssigkeit nicht ganz ohne Bedeutung sein.

Auch meine Erfahrungen über Gehirnverletzungen in der damaligen Zeit erstreckten sich vor allem auf schwere und schwerste Fälle, daher kommt es auch, daß ich vorwiegend Verletzungen des Großhirns und unter Hunderten von Fällen nur zwei schwere Kleinhirnverletzungen zu Gesicht bekam. Schwere Verletzungen in dieser Gegend führen wohl infolge der baldigen Druckwirkung auf die benachbarte Medulla oblongata sehr rasch zum Tode, und die leichter Verwundeten wurden baldmöglichst weiter befördert und in jenem Kriegslazarett nicht oder nur ganz vorübergehend aufgenommen. Was nun zunächst die Allgemeinerscheinungen der Gehirnverletzung betrifft, so hatten alle schweren Fälle die Symptome einer Hirnerschütterung in der Form einer sehr verschieden lange dauernden Bewußtlosigkeit, Übelkeit oder Erbrechen, Pulsveränderungen und retrograder Amnesie dargeboten; es kamen aber doch auch gelegentlich recht ernste Gehirnverletzungen zur Beobachtung, bei denen diese Allgemeinerscheinungen kaum angedeutet gewesen waren oder auch ganz gefehlt hatten, wie dies ja auch von manchen schweren Unfallverletzungen des Schädels aus der chirurgischen Friedenspraxis bekannt ist. Bei den allerschwersten Verletzungen, bei denen z. B. durch Kolbenschlag, Schlag mit einem Beile usw. oder durch dagegengeschleuderte Steinmassen und große Granatsplitter u. dgl. die ganze Schädeldecke zertrümmert und das Gehirn ausgedehnt gequetscht und zerrissen war, ging die Bewußtlosigkeit meist nach Stunden oder Tagen in den erlösenden Tod über. Bei solchen Leuten fehlten meist alle Sehnenreflexe, der Puls war stark beschleunigt und klein, es bestand oft anhaltendes Zähneknirschen und ausgesprochene Nackenstarre, also jener Symptomenkomplex, den man als Meningismus bezeichnet hat und den man auf eine Reizung der Meningen durch Blutmassen, Zerreißen derselben usw. zurückführt. Dieser Zustand kann einer Meningitis in allen Einzelheiten zum Verwechseln ähnlich sehen. Auch in den nicht ganz so hoffnungslosen Fällen schwerer Gehirnverletzung waren oft längere Zeit hindurch die Sehnenreflexe ganz aufgehoben oder hochgradig herabgesetzt und zeigten erst nach Tagen eine mittlere Stärke und auch deutliche Unterschiede auf beiden Körperseiten. Wichtig scheint mir, daß es auch in diesen Fällen zu einem dauernden Fehlen der Sehnenreflexe dadurch kommen kann, daß sich an die schwere Verletzung mit ihren vielen Infektionsmöglichkeiten sofort eine Meningitis anschließt, deren Erkennung dann keineswegs leicht ist. Bei den schweren Fällen von Gehirnverletzung habe ich fast

immer eine deutliche Pupillendifferenz gesehen, und zwar so, daß meist die Pupille auf der Seite der verletzten Hemisphäre die weitere war, gar nicht selten war es aber auch umgekehrt; Unterschiede in der Stärke der Bauchreflexe oder Fehlen derselben auf einer oder auch beiden Seiten habe ich keineswegs so regelmäßig beobachtet, wie man dies nach den Angaben mancher Lehrbücher erwarten sollte. Wiederholt wurde mir über heftige sofort nach der schweren Gehirnverletzung einsetzende Erregungszustände, die durch Morphin- oder Morphin-Scopolamin-Injektionen bekämpft worden waren, berichtet; ich habe dieselben aber nie selbst zu Gesicht bekommen. Von Kommutationspsychosen habe ich auch nicht einen einzigen Fall bei den durch feindliche Geschosse Verletzten gesehen. Bezüglich der Frage der Herderscheinungen bei den verschiedenen Verletzungen des Großhirns möchte ich hier gleich hervorheben, daß ich nichts beobachtet habe, was mit unseren derzeitigen Anschauungen über die Lokalisation der Großhirnfunktionen und die Lage der einzelnen Zentren nicht in bestem Einklang gestanden hätte, und ich kann über nichts Neues berichten. Scheinbare Widersprüche zwischen dem Ort der Verletzung und den klinischen Erscheinungen konnten meist durch die Leichenöffnung vollständig aufgeklärt und berichtet werden. Ich habe eine große Zahl von Stirnhirnverletzungen gesehen, und ich muß gestehen, daß ich etwas enttäuscht war, ausgesprochene Ausfallserscheinungen auf geistigem Gebiete in der überwiegenden Mehrzahl der frischen Verletzungen, die zum Teil sehr gut einer Prüfung ihrer intellektuellen Fähigkeiten zugänglich waren, zu vermissen. Wiederholt haben mir auch chirurgische Kollegen, mit denen ich zusammenarbeitete, ihr Erstaunen darüber ausgedrückt, daß der Mensch so ausgedehnte Teile des Stirnhirns, ohne wesentliche Ausfallserscheinungen darzubieten, verlieren könne. Ich betone jedoch ausdrücklich, daß ich nur von frischen Fällen spreche, und es sich für mich nicht darum handeln konnte, mit komplizierten Methoden feine Störungen nachzuweisen. Man hätte aber erwarten müssen, daß gerade bei den Frischverletzten Herderscheinungen sich leichter in der Form von Reiz- und Ausfallserscheinungen und ähnlich wie bei Herden in der motorischen Region sich in besonders aufdringlicher Weise hätten einstellen müssen. Ich könnte viele Beispiele anführen, ich will aber nur eines, das sich mir besonders eingepägt hat, aus meinen Aufzeichnungen herausgreifen. Ein etwa 24-jähriger sächsischer Infanterist war am 10. X. 15 morgens von einem großen Sprengstück einer schweren französischen Granate getroffen worden; er war lange bewußtlos gewesen, wurde an demselben Abend in das Kriegslazarett aufgenommen und dabei auch von mir untersucht. Es lag eine ausgedehnte Zertrümmerung des linken Auges und der angrenzenden Knochenteile vor, der Mann war aber

vollständig klar und bot bei einer natürlich nur oberflächlichen Intelligenzprüfung keine Ausfallserscheinungen dar. Er starb noch in der nämlichen Nacht, und die Sektion ergab einen apfelgroßen Kontusionsherd im vorderen Teil des linken Stirnlappens, in den namentlich die Windungen der Orbitalfläche und der Konvexität einbezogen waren. Auch doppelseitige Verletzungen der Stirnlappen sind keineswegs selten; bei einem Württemberger, dem am 17. X. 15 durch ein französisches Infanteriegeschloß der vordere Teil beider Stirnlappen durchschossen worden war, konnte ich auch keine Ausfalls- oder Reizerscheinungen nachweisen; ein Schlesier, der am 6. VI. 15 die gleiche Verwundung erlitten hatte, war zwar die ersten Tage etwas benommen, dann aber vollständig klar und geordnet. Ein höherer städtischer Beamter hatte am 26. III. 15 als Unteroffizier einen Infanteriedurchschuß durch den Schädel erhalten, dessen Einschuß in der linken Schläfengegend und dessen Ausschuß über dem rechten äußeren Augenwinkel lag, so daß auch beide Stirnlappen betroffen waren; er bot ebenfalls keine krankhaften Erscheinungen dar und hatte ganz gegen meinen Willen schon wenige Tage nach der Verletzung einen schriftlichen Bericht über die näheren Umstände derselben ausgearbeitet. Er erinnerte sich aller Einzelheiten der Vorgänge und war auch nach der Aussage seiner Kameraden überhaupt nicht bewußtlos gewesen. In einem 4. Falle war durch einen Granatsplitter ein großer Teil des Stirnbeins eines schlesischen Infanteristen abgerissen worden, so daß beide Stirnlappen in ihren vorderen und konvexen Teilen, allerdings noch von der Dura bedeckt, vorlagen, und auch bei diesem Manne, bei dessen Verletzung es doch wohl nicht ohne eine Kontusion der vorliegenden Hirnteile abgegangen war, fehlten alle psychischen Veränderungen. Ich sehe hier ganz von den Fällen ab, bei denen nur eine Stirnhirnhälfte ohne Ausfalls- oder Reizerscheinungen auf geistigem Gebiete verletzt war. Diesen negativen Fällen steht nach meinen Beobachtungen an Frischverletzten nur eine recht beschränkte Anzahl von Fällen gegenüber, bei denen sofort oder doch sehr bald nach der Stirnhirnverletzung psychische Veränderungen sich einstellten. So war ein Mann mit ausgedehnter Zertrümmerung des rechten Stirnhirns gleich nach dem Erwachen aus der Bewußtlosigkeit auffallend apathisch und blieb so, er bot auch schwere Störungen des Gedächtnisses und der Merkfähigkeit dar, ein anderer mit einer gleichen Verwundung delirierte gleich, hatte Sinnestäuschungen und verkannte seine Umgebung, aber beide Kranke erlagen sehr bald einer Meningitis. Auch ein anderer Infanterist (Jurist), dessen beide Stirnlappen zerstört waren, reagierte auf keinen Anruf usw. und lag meist mit geschlossenen Augen da, führte aber noch eine Reihe von anscheinend willkürlichen Bewegungen mit den Armen und den Beinen aus. Alle diese Fälle scheinen mir

aber wenig beweiskräftig, da es sich doch um schwerste Gewalteinwirkungen handelte und mit Veränderungen der auch anscheinend unversehrten Großhirnteile unbedingt gerechnet werden muß. So war ein anderer Kranker, bei dem durch eine Granatverletzung die vorderen und orbitalen Teile des rechten und die Spitze des linken Stirnhirns zerstört waren, zwar auch kurze Zeit unklar. Er zeigte aber später bei sehr genauen Prüfungen, bei denen ziemlich hohe Anforderungen an seine Intelligenz gestellt wurden, keine Ausfallserscheinungen, obwohl nach dem an einer anderen Erkrankung erfolgenden Tode die Ausdehnung und Schwere der Stirnhirnverletzung in der angegebenen Weise festgestellt wurde. Dagegen bestand in einem anderen Fall von Verletzung des linken Stirnhirns, bei dem ein Granatsplitter in der Gegend der Coronarnaht die erste linke Stirnwundung durchschlagen hatte und senkrecht in die Tiefe gedrungen war, von Anfang an eine Euphorie und Demenz bei dem vorher intelligenten Menschen, die nach dem baldigen Rückgang einer motorischen Aphasie und einer Parese der rechtsseitigen Extremitäten noch deutlicher zutage trat. Der ausführlicheren Mitteilung wert erscheint mir eigentlich nur der folgende Fall: Ein 20jähriger Soldat war am 13. X. 15 durch eine Schrapnellkugel am Kopfe bei einem Sturmangriff getroffen worden. Der Einschuß fand sich rechts in der Gegend der Coronarnaht auf derselben Höhe mit dem Tuber frontale, links nicht weit hinter dem äußeren Orbitalrand lag die Kugel unter der Haut. Der Mann bot von seiten des Nervensystems keine Ausfallserscheinungen dar, auch die Bauchreflexe waren von mittlerer Stärke und auf beiden Körperseiten gleich. Er war auch anscheinend völlig klar und geordnet, rechnete ganz gut und hatte seinem Bildungsgang entsprechende Kenntnisse. Für die Verletzung selbst bestand eine retrograde Amnesie, und er wußte nur noch, daß er mit zum Sturmangriff angetreten war. Auffallend war seine enorme gemüthliche Erregbarkeit, bei dem geringsten Widerspruch oder auch bei einem in der Unterhaltung, auch nur vorsichtig geäußerten Zweifel an irgendeiner seiner Aussagen, geriet er sofort in heftige Aufregung und drohte auch gelegentlich ohne Rücksicht auf die Stellung der Persönlichkeit, mit der er sich gerade unterhielt, zu schlagen. Ferner schrie er, sich selbst überlassen, in kurzen Abständen, und zwar immer lauter und lauter seine Stimme erhebend: o! o! usw. oder auch o je! o je! usw. Rhythmisch schwoll die Stärke dieser Ausrufe wieder ab, bis sich nach etwa einer halben Minute eine neue solche Welle, wie ich es kurz bezeichnen möchte, einstellte. Auf die Frage, ob er Schmerzen habe oder etwas wünsche, verneinte er beides stets und weiter nach dem Grund dieses alle anderen Kranken störenden Rufens gefragt, äußerte er, und zwar auch in leichter zorniger Erregung: „Wenn ich wüßte, warum ich das tun muß, so würde ich es sagen, so aber weiß ich es

nicht!“ Auch während der Unterhaltung mit anderen Menschen konnten diese Schreianfälle immer in derselben monotonen Weise sich äußernd auftreten, gingen aber dann meist rascher vorüber. Er sprach in der Unterhaltung auffallend viel und zeigte auch eine sehr deutliche, auch den ungebildeten Kameraden des Kranken, ohne daß man sie etwa darauf aufmerksam gemacht hätte, auffallende Witzelsucht bei andauernd leicht zornmütiger Stimmungslage, während die Schreianfälle sich wenige Tage nach der Verletzung ganz verloren hatten. Er schrieb ganz geordnete Briefe nach Hause und bot andere Störungen außer den erwähnten nicht dar, er erlag, wie ich später gehört habe, nach einer Reihe von Wochen einem in der Tiefe des rechten Stirnhirns sich entwickelnden und nach dem Ventrikel durchgebrochenen Absceß. Es ist dies ein Fall mit zwangsmäßig sich einstellenden Schreianfällen, die man wohl als eine Reizerscheinung aufzufassen hat, und welche hier vorübergehend neben den sonstigen bekannteren psychischen Veränderungen bei einer doppelseitigen Stirnhirnverletzung bestanden. Sicher wird man im weiteren Verlauf von manchen Stirnhirnverletzungen, bei denen ich im Stadium der frischen Verwundung und bei einer naturgemäß nur oberflächlichen Prüfung der geistigen Fähigkeiten keine schwereren Ausfallserscheinungen nachweisen konnte, bei der Anwendung feinerer Untersuchungsmethoden, als sie in einem, nahe an der Front gelegenen Kriegslazarett zur Verfügung stehen konnten, doch geistige Veränderungen, wohl namentlich gewisse Umwandlungen der ganzen geistigen Persönlichkeit feststellen können. Ich habe bei der Durchsicht meiner Aufzeichnungen doch den Eindruck gewonnen, daß nur ausgedehntere Verletzungen der Stirnlappen zu gleich hervortretenden psychischen Veränderungen führen, und ich neige namentlich auch in Hinblick auf die große Anzahl negativer Fälle der Auffassung zu, daß es gerade die der medialen Fläche angehörenden Rindengebiete des Stirnhirns und deren Marklager seien, deren Zerstörung oder Verletzung am ehesten psychische Störungen hervorrufe. Allerdings kann man dieser Anschauung mit einem gewissen Recht entgegenhalten, daß Verletzungen, welche diese Gegend allein oder doch mitbetroffen haben, schon wegen der geschützten Lage derselben überhaupt zu den schwereren gehören, und es auch bei ihnen leichter zu einer Druckwirkung auf beide Stirnlappen, auch bei einem einseitigen Herd, kommt. Jedoch scheint mir der Einwand keineswegs für alle diese Fälle stichhaltig. Was nun die anderen Erscheinungen von seiten des Nervensystems bei Stirnhirnverletzungen anbetrifft, so habe ich in keinem meiner Fälle Störungen in der Innervation der Rumpfmuskulatur oder in der Sensibilität des Körpers beobachten können, obwohl ich natürlich gerade darauf auch immer achtete. Bei einem Prellschuß gegen die linke Seite des Stirnhirns, etwa in der Gegend des hinteren Teils der zweiten Stirnwindung,

sah ich bald nach der Verletzung öfter wiederkehrende Anfälle auftreten, bei denen der Kranke plötzlich umsank und eine Kopfdrehung und konjugierte Deviation der Augen ohne alle sonstigen Krampferscheinungen darbot. Bei einer umschriebenen Verletzung der hinteren Hälfte der ersten rechten Stirnwindung traten klonische Zuckungen im linken Sternocleidomastoideus anfallsweise auf, ich wage jedoch nicht zu entscheiden, ob sie als Herderscheinungen aufzufassen sind. Auf die anderen bekannten Herderscheinungen von seiten des Stirnhirns, wie Geruchsstörungen, Störungen des Ganges usw. will ich hier nicht eingehen und nur noch hervorheben, daß auch bei den Verwundungen der Stirnlappen öfters die Bauchreflexe keine Veränderungen zeigten. Verletzungen im hinteren unteren Teil des linken Stirnlappens führten regelmäßig zu einer motorischen Aphasie, welche ich recht häufig zu sehen bekam. Dieselbe war oft, auch ohne daß Störungen in der Beweglichkeit der rechten Hand vorlagen, mit Agraphie oder auch Paragraphie und gelegentlich auch mit Alexie verbunden, worauf ich hier nicht näher eingehen will. Die Störungen gingen oft auffallend rasch zurück, so daß es sich in diesen Fällen nicht um Zerstörungen der Brocaschen Region, sondern lediglich um Fernwirkungen gehandelt haben kann. In einem Falle war diese Fernwirkung bedingt durch den längere Zeit wirkenden Druck eines Tampons, nach Entfernung desselben ging jedoch die Sprachstörung erst nach Tagen langsam und schrittweise zurück. Recht oft habe ich auch eine artikulatorische Sprachstörung beobachtet, die ganz der paralytischen glich, so war z. B. nach einer Minenverletzung, bei der ein kleiner Splitter nach dem Röntgenbild in der linken Schläfengegend in das Stirnhirn eingedrungen war und noch in demselben saß, eine dem Kranken selbst auffallende erhebliche Erschwerung der Artikulation und ihr Versagen bei schwierigen Konsonantenzusammenstellungen das einzige Symptom. In einem anderen Falle bestand diese artikulatorische Sprachstörung neben einer Lähmung der rechten Hand, in einem dritten neben einer Parese der rechten Mundfacialismuskulatur und der rechten Hand. Auch in den weiteren Fällen, die ich nicht anführen will, war diese artikulatorische Sprachstörung ausschließlich bei linksseitigen Verletzungen aufgetreten, sie ist wohl, wie schon immer angenommen wurde, als eine leichtere Schädigung des Brocaschen Zentrums anzusehen.

Direkte Verletzungen des Temporallappens waren bei den von mir untersuchten Kranken weniger häufig, obwohl gerade Herde an der Spitze und der Unterfläche der Schläfenlappen mit zu den häufigsten Leichenbefunden gehörten und auf Gegenstoßwirkungen zurückzuführen sind. Der vor allem bei den Temporallappenverletzungen interessierenden Frage, welche Rindengebiete zerstört sein müssen, damit eine Rindentaubheit zustande kommt, kann wegen der Unmöglichkeit,

periphere, funktionelle und vielleicht auch durch die Schädigung der zentralen Hörleitung bedingte Hörstörungen mit Sicherheit auszuschließen, bei den Frischverletzten nicht nachgegangen werden, und ich will nicht auf Beobachtungen eingehen, die nur einen zweifelhaften Wert haben. Natürlich habe ich regelmäßig nach einer entsprechenden Verletzung des linken Schläfenlappens eine sensorische Aphasie und bei ausgedehnteren Herden in der linken Großhirnhälfte auch Totalaphasie beobachtet, über deren weiteren Verlauf ich aber keine Angaben machen kann. Von den Schläfenlappenverletzungen scheint mir nur eine Beobachtung einer kurzen Erwähnung wert, es war dies der einzige Fall, bei dem ich vollentwickelte epileptische Krampfanfälle von der Art derjenigen der genuinen Epilepsie mit allgemeinem Tonus und nachfolgendem Klonus im unmittelbaren Anschluß an eine Granatsplitterverletzung auftreten sah, während ich im übrigen nur Rindenanfälle und abortive Anfälle bei den Frischverletzten beobachtete. Der 27 jährige Mann war am 6. X. 15 durch einen Granatsplitter getroffen worden und hatte eine kleine Einschußwunde im rechten Stirnbein in der Nähe der hinteren Grenze desselben. Nach anfänglichem Wohlbefinden traten zunächst vereinzelt, später immer häufiger werdend, große epileptische Krampfanfälle, von denen ich viele in ihrem Ablauf beobachtete auf, schließlich kam der arme Kranke gar nicht mehr aus den Anfällen heraus und ging 14 Tage nach der Verwundung im Status epilepticus zugrunde. Die Sektion ergab einen kleinen, nur wenige Kubikmillimeter großen Granatsplitter, der einen Teil der rechten und linken Hemisphäre durchschlagen hatte und im linken Ammonshorn steckte. Um diesen Fremdkörper herum hatte sich eine kleine Erweichungshöhle, die etwas Eiter enthielt, gebildet; eine Meningitis bestand nicht, und der feine Schußkanal war vollständig reizlos. Ich glaube, daß dem letzteren eine besondere Bedeutung für die Krampfanfälle bei diesem Kranken kaum zukommt, da ich sehr viele Verletzungen des Großhirns durch Granatsplitter beobachtet habe, bei denen dieselben kreuz und quer die Hemisphären durchschlagen hatten und es nicht zu derartigen Krampfanfällen und einem Tod im Status epilepticus kam. Es ist auch bekannt, daß schon Meynert dem Ammonshorn Beziehungen zur genuinen Epilepsie zuschrieb, und daß auch neuerdings Alzheimer verhältnismäßig oft bei solchen Kranken Veränderungen am Ammonshorn feststellen konnte. Natürlich hatte der Verwundete weder selbst früher an Krampfanfällen gelitten, noch war, soweit ihm bekannt war, Epilepsie in seiner Familie jemals vorgekommen.

Sehr viel häufiger waren unter meinen Beobachtungen wieder Verletzungen im Gebiet der Zentralwindungen und der angrenzenden Rindenteile. Aber über Neues kann ich auch da nicht berichten, ich kann nur wiederholen, daß sich unsere Kenntnisse von der Lokali-

sation der einzelnen Funktionen in den Abschnitten der Zentralwindungen in allen den Fällen, in welchen der klinische Befund durch den Gehirnbefund bei der Sektion kontrolliert wurde, und nur solche Fälle sind eigentlich ausschlaggebend, durchaus bewährt haben. Die vordere Zentralwindung und der Lobulus paracentralis erwiesen sich mir immer als rein motorisch. Nicht selten führten namentlich Tangentialschüsse zu umschriebenen Reizerscheinungen in der Form klonischer Zuckungen z. B. in den Streckern des Daumens oder in der Zehenmuskulatur. Oft kamen auch Rindenanfälle zur Beobachtung, die genau entsprechend der Anordnung der Rindenzentren verliefen und isolierte Paresen hinterließen. Dabei fiel mir auf, daß ich bei den frischen Fällen nur selten einen Anfall mit Aufhebung des Bewußtseins, und zwar auch dann, wenn der Krampf auf die gegenüberliegende Hemisphäre übersprang, zu Gesicht bekommen habe. Ich will nur eine kennzeichnende Beobachtung anführen. Ein Mann hatte am 26. III. 15 einen Gewehrstreifschuß in der Gegend der oberen Hälfte der linken Zentralwindungen erhalten. Als ich ihn am 27. III. sah, hatte er typische Rindenkrämpfe, die im rechten Oberschenkel, und zwar in der Quadricepsmuskulatur begannen und dann absteigend die einzelnen Muskelgebiete des Beins ergriffen: von den rechten Zehen ging der Krampf auf die linksseitigen Zehen über, breitete sich aufsteigend über das linke Bein aus und endete im Arme absteigend mit Zuckungen in den Fingern der linken Hand. Während des ganzen Krampfanfalls war der Verwundete vollständig klar, war imstande, auf Fragen Antwort zu geben, und verlor keinen Augenblick das Bewußtsein. Er klagte nur über ein starkes Ziehen in den jeweils krampfenden Gliedern und ein lebhaftes Angstgefühl. Die Anfälle folgten in kurzen Pausen aufeinander und quälten den Kranken sehr, alle Mittel gegen dieselben erwiesen sich als erfolglos, sie schwanden aber sofort unter wenigen Tropfen Chloroform und blieben nach einer Revision der Wunde ganz fort. Irgendwelche Störungen der Berührungsempfindlichkeit bestanden in diesem Falle nicht. Häufiger noch als solche Reizerscheinungen in der Form von Rindenkrämpfen habe ich natürlich Lähmungen nach Verletzung der vorderen Zentralwindung gesehen. Dabei können namentlich bei queren Durchschüssen des Großhirns, wenn das Geschoß auf seiner Bahn die Zentralwindungen beider Seiten oder deren Projektionsfaserung getroffen hat, ganz ungewöhnliche Zusammenstellungen von Lähmungen zustande kommen. So sind z. B. quere Tangentialschüsse auf der Scheitelhöhe, die beide Lobi paracentrales gefaßt haben, gar nicht so selten; sie führen zu einer Paraplegie der Beine ohne jede sensible Störung, wie ich dies wiederholt feststellen konnte; aber auch Lähmungen des rechten Arms und beider Beine oder des linken Arms und beider Beine habe ich beobachtet und in einem besonders unglücklich liegenden Falle eines

19jährigen Kriegsfreiwilligen waren durch einen großen Granatsplitter oder auch durch einen Querschläger die oberen Hälften beider vorderen Zentralwindungen mit angrenzenden Teilen der Stirnwindungen zertümmert, so daß bei dem im Vollbesitz seiner geistigen Kräfte befindlichen Verwundeten beide Arme bis auf Fingerbewegungen in der linken Hand und beide Beine gelähmt waren. Auch den wohl sehr seltenen Fall, daß ein querer Durchschuß durch das Großhirn zu einer vollständigen Lähmung der Zungenbewegungen führte, habe ich einmal beobachtet in einem Falle, in dem es nach der Lage des Schußkanals sehr wahrscheinlich war, daß die untersten Teile beider vorderen Zentralwindungen getroffen waren; bei dem Manne war auch die Sprache aufgehoben. In den eben angeführten Fällen handelte es sich um rein motorische Ausfallserscheinungen ohne sensible Störungen. In anderen Fällen bestanden neben den Lähmungen auch sensible Störungen, so war eine durch einen kleinen Herd bedingte Lähmung der rechten Hand mit einer deutlichen nach den Fingerspitzen zu an Stärke zunehmenden Herabsetzung der Berührungsempfindlichkeit und Störungen des stereognostischen Erkennens an derselben verbunden; in einem anderen Falle bestanden klonische Zuckungen im linken Daumen, eine Parese der ganzen linken Hand, ausgesprochene Lagegefühlstörungen an derselben und eine Aufhebung des stereognostischen Erkennens, ohne daß jedoch eine Störung der Berührungsempfindlichkeit nachweisbar gewesen wäre. Solche Mischungen von motorischen und sensiblen Störungen waren nicht selten, dagegen habe ich reine Störungen der Berührungsempfindlichkeit nur vereinzelt gesehen, und zwar in der Form, daß sie distalwärts an Stärke zunahmen. Die von verschiedenen Autoren beschriebenen segmental angeordneten Sensibilitätsstörungen nach Verletzungen des Großhirns habe ich nie zu Gesicht bekommen, oft waren aber auch meine Kranken zu genaueren derartigen Prüfungen infolge der Schwere ihrer Verwundung ungeeignet. Gerade bei den Sensibilitätsstörungen wird leider manche wichtigere Feststellung auch dadurch wieder in ihrer Deutung unsicher, daß nicht selten funktionelle Störungen zu ihnen hinzukommen, wie ich dies wieder in letzter Zeit erlebt habe, und ich will diesen Fall hier anführen, obwohl er nicht jener Beobachtungszeit angehört, aus der die sonst hier besprochenen Verletzungen stammen. Ein 26jähriger Unteroffizier war am 1. VIII. 16 durch einen Minensplitter am Kopf in der Gegend des linken Tuberculi parietale verletzt worden, er war dabei nur „etwas betäubt“ gewesen. Als der Mann am Tage nach der Verwundung zum erstenmal schreiben wollte, fiel ihm auf, daß er den Bleistift mit der rechten Hand nicht recht halten konnte, weil er am Zeigefinger den Druck desselben nicht wahrnahm. Die genaue von mir ausgeführte Untersuchung ergab eine Aufhebung der Berührungs-, Schmerz- und Temperaturempfindlichkeit

der vier Finger der rechten Hand mit Ausnahme des Daumens, welche die beiden Endglieder dieser Finger umfaßte. Auch das Lagegefühl für die Endphalanx dieser Finger erwies sich bei vorsichtigen Prüfungen als gestört. Das Röntgenbild zeigte einige dem Knochen anliegende Minensplitter, die nach der kranimetrischen Bestimmung in der Gegend des mittleren Drittels der hinteren Zentralwindung saßen. Eine Trepanation an dieser Stelle ergab bei unversehrter äußerer Knochenoberfläche einige Splitter der Tabula interna und Fehlen der Pulsation der Dura, die von dem Chirurgen nicht eröffnet wurde. In der Folgezeit gingen die Ausfallserscheinungen keineswegs zurück, es gesellten sich hysterische Störungen hinzu, und die wohl anfangs sicherlich organisch bedingte Empfindungsstörung an der rechten Hand erfuhr eine Überlagerung durch eine hysterische Sensibilitätsstörung, die die ganze Hand umfaßte und genau am Handgelenk ringförmig nach Art eines Amputationsstumpfes abschnitt. Bei den Verletzungen in der Gegend der Zentralwindungen ist mir noch aufgefallen, daß ich nie über sogenannte Muskelsinnhalluzinationen, wie sie gelegentlich bei Tumoren dieser Rindengebiete beschrieben worden sind, von den Verwundeten bei vorsichtigem Nachfragen etwas erfahren konnte, sie scheinen also sicherlich eine recht seltene Erscheinung zu sein.

Verletzungen des Occipitallappens habe ich auch recht häufig gesehen und eine Hemianopsie war ein keineswegs seltener Befund, aber auch 5 Fälle von vollständiger Erblindung nach Verletzung beider Hinterhauptslappen habe ich zu untersuchen die Gelegenheit gehabt. In einem dieser letzteren Fälle ging die Blindheit im Laufe von Wochen auf eine Hemianopsie zurück, in den anderen Fällen handelte es sich zweimal um quere Durchschüsse beider Occipitallappen und sonst um Steckschüsse, indem große Granatsplitter den einen Hinterhauptslappen durchschlagen hatten und im gegenüberliegenden festsaßen. Bei allen diesen blieb die vollständige Blindheit eine dauernde, d. h. unverändert bis zu dem innerhalb von 2—3 Wochen an Meningitis erfolgenden Tode. Ich konnte bei den Frischverwundeten mit Sicherheit feststellen, daß die Augenbewegungen keine Störungen zeigten und auch die Pupillarreaktion bei Lichteinfall und bei denen, die einer solchen Prüfung zugänglich waren, auch auf Konvergenz erhalten war. Wie dies zu erwarten war, war der Drohreflex am Auge ganz erloschen, aber im Gegensatz zu den Beobachtungen beim Tiere fehlte bei diesen Verwundeten auch der Blendungsreflex beim Hineinleuchten in das Auge mit einer hellen elektrischen Taschenlampe, auch im verdunkelten Raum. Bei der Leichenöffnung dieser Fälle fanden sich ausgedehnte Zerstörungen in beiden Occipitallappen, in welche die Calcarinarinden und deren Marklager miteinbezogen waren, an den primären optischen Bahnen und Zentren konnten aber bei der natürlich nur

makroskopischen Untersuchung irgendwelche Veränderungen nicht entdeckt werden. In 2 Fällen von vollständiger Erblindung konnte ich bei den sonst nicht schwerer in ihren psychischen Vorgängen geschädigten Kranken mit Bestimmtheit feststellen, daß sie sehr wohl noch optische Erinnerungsbilder besaßen und mir vor ihrer Verletzung gesehene Örtlichkeiten, das Aussehen von bestimmten Pflanzen usw. auf meine Frage zu schildern vermochten, allerdings waren nach dem Sektionsbefund nicht alle Teile der Calcarinarinde zerstört, sondern kleinere Reste noch erhalten und nur ihre Projektionsfaserung unterbrochen.

Ich brauche wohl nicht hervorzuheben, daß ich hier ganz willkürlich eine Reihe von besonderen Herden herausgegriffen habe, und daß natürlich alle denkbaren Kombinationen von Verletzungen des Stirnlappens mit solchen der Projektionsfaserung der motorischen Region, der Sehstrahlung oder der optischen Rindenzentren usw. vorkommen, und daß das feindliche Geschöß die merkwürdigsten Wege wählen kann. Ich habe auf Röntgenbildern Granatsplitter mitten im Gehirn von Leuten gesehen, deren genaueste neurologische und psychiatrische Untersuchung irgendwelche Ausfalls- oder Reizerscheinungen nicht ergab. Ich glaube aber doch, daß die spätere eingehende Nachuntersuchung solcher Verletzter noch manche interessante physiologische Ergebnisse zeitigen wird. Als vereinzelt klinisches Symptom will ich noch eine enorme Polydipsie erwähnen, wie ich sie einmal sah. Einem Manne war das rechte Auge und ein Teil des rechten Stirnhirns von einer Mine zertrümmert worden. Als er sich von dieser schweren Verwundung etwas erholte, hatte er ständig ein sehr großes Durstgefühl, so daß er eigentlich immer trank, und schließlich wurde auf seinen Wunsch ein mit Wasser gefüllter Eimer an sein Bett gestellt, aus dem er mit einem hineinreichenden Schlauch nach Herzenslust trinken konnte. Über den weiteren Verlauf weiß ich nichts, und ich wage auch nicht zu entscheiden, ob dieses krankhafte Durstgefühl auf eine Schädigung der basalen Ganglien oder auf Störungen der vielleicht durch den Gegenstoß in Mitleidenschaft gezogenen Medulla oblongata zu beziehen sein dürfte. Ein anderer Fall ist aus diagnostischen Gesichtspunkten ganz interessant und mag auch hier als Beispiel für die Unsicherheit vieler anamnestischer Angaben im Felde seinen Platz finden. In das Lazarett wurde ein 22jähriger Infanterist eingeliefert, der selbst auf Befragen angab, er sei im Schützengraben gestürzt und habe sich dabei gegen den Kopf gestoßen und seitdem sei er auf der linken Seite gelähmt. Am Schädel fanden sich nach Mitteilung der chirurgischen Kollegen keine wesentlichen Veränderungen, dagegen konnte ich am 29. IX. 15, 2 Tage nach der Überführung in das Lazarett, folgendes feststellen: Mundfacialismuskulatur rechts viel stärker innerviert, Pupillen auffallend eng (miotisch), beide lichtstarr, Lähmung des

Rectus internus am rechten Auge, sehr starke Nackenstarre, Knie-reflexe rechts fehlend, links schwach, Achillesreflexe ebenso, Bauch- und Cremasterreflexe beiderseits fehlend, Plantarreflexe nur rechts schwach vorhanden, kein Babinski, spastische Lähmung des linken Arms und Beins. Die Schmerzempfindlichkeit war allgemein hochgradig herabgesetzt, genauere Prüfungen der Berührungsempfindlichkeit, die ebenfalls gestört erschien, ließen sich nicht durchführen, da der Kranke immer nur kurze Zeit zum Aufmerken zu veranlassen war. Er gab dann auch Auskunft und kam einfachen Aufforderungen nach, sank aber bald wieder in einen benommenen Zustand zurück. Da auch die Temperatur leicht erhöht war bis 38,8, kam ich, obwohl manches auffallend erschien, zu dem Schluß, daß eine Meningitis am wahrscheinlichsten sei, und daß der Kranke im Beginn derselben infolge eines Schwindelanfalls gestürzt sei, und der Sturz somit Folge und nicht Ursache seiner Erkrankung sei und auch mit den Paresen nichts zu tun habe. Die Diagnose sollte durch eine Spinalpunktion gesichert werden; dieselbe ergab aber einen unter sehr hohem Druck stehenden und mit Blut vermischten Liquor! Nach der Punktion veränderte sich der objektive Befund nicht, im Laufe der folgenden Tage nahm die Benommenheit zu und 2 Tage später, 4 Tage nach dem angeblichen Sturz, starb der Kranke. Bei der Leichenöffnung fand sich in der Gegend des rechten Scheitellhöckers eine etwa 2 mm im Durchmesser haltende, durch Blutgerinnsel fest verschlossene Knochenlücke; die darüber liegende Hautdecke wies an dieser Stelle nur eine unbedeutende Verletzung auf, der man keine weitere Beachtung geschenkt hatte. Von da führte ein feiner Schußkanal bis in den rechten Seitenventrikel, der ganz mit Blut und Gerinnseln angefüllt und stark ausgedehnt war. In seinem Innern fand sich ein sehr kleiner Granatsplitter. Das ganze Ventrikelsystem war mit blutiger Flüssigkeit gefüllt, und dieselbe umspülte auch in den Maschen des subarachnoidalen Gewebes sich ausbreitend das ganze Gehirn und Rückenmark. Der Mann hatte also eine Granatverletzung erlitten und der kleine scharfe Splitter hatte glatt den Schädel durchschlagen und war bis in den Ventrikel eingedrungen, wo er eine allmählich zum Tode führende Blutung hervorrief. Diese Beobachtung zeigt auch die Symptome der intraventrikulären Blutung, die keineswegs häufig ist. Die Miosis und Lichtstarre der Pupillen, die halbseitige Lähmung mit fehlenden Sehnenreflexen konnte ich mir nur aus einer diffusen Erkrankung des Zentralnervensystems erklären, und der Sektionsbefund war ein sehr überraschender. Sicherlich hätte aber der Mann auch bei einer richtigen Erkenntnis der vorliegenden Verwundung nicht gerettet werden können.

Bei allen Leichenöffnungen hat sich mir immer wieder gezeigt, daß im allgemeinen die Zertrümmerungen, Quetschungen und Blutungen

im Zentralnervensystem sehr viel ausgedehntere und in die Tiefe gehendere sind, als man selbst bei schweren und schwersten klinischen Erscheinungen erwartete. Ich war dabei auch immer wieder erstaunt, daß ganz im Gegensatz zu der Annahme einer weitgehenden Diaschiswirkung die den Zerstörungsherden so unmittelbar benachbarten, erhaltenen Rindengebiete, und zwar oft gleich nach der Verletzung keine größeren Funktionsstörungen während des Lebens gezeigt hatten, wie sich dies am leichtesten bei Herden in der vorderen Zentralwindung feststellen ließ. Bei allen schwereren Verletzungen, aber gelegentlich auch bei den anscheinend harmlosen Tangentialschüssen habe ich Gegenstoßwirkungen gesehen, dieselben bestanden in der leichteren Form und bei frischeren Fällen in der Ansammlung einer geringen Blutmenge im Subduralraum und einer blutigen Durchtränkung der Maschen des Subarachnoidalraums an jener Stelle z. B. bei einer Stirnhirnverletzung in der Gegend der Occipitallappen. Bei älteren Fällen fand sich meist ein vermehrter Flüssigkeitsgehalt an der betreffenden Stelle im Subarachnoidalraum, wobei die Arachnoidaloberfläche oft mit der Durainnenfläche verklebt war. Gar nicht selten fanden sich aber auch an der Stelle des Gegenstoßes Blutaustritte in die Rinde oder auch bis ins Marklager reichende, oft ganz beträchtliche Quetschherde. Die Orbitalfläche des Stirnhirns und die Spitze der Schläfenlappen war die Vorzugsstelle für solche Quetschherde, sie fanden sich aber auch an allen möglichen anderen Stellen. Durch diese Gegenstoßherde werden oft komplizierte, mit unseren Kenntnissen von der Lokalisation der Gehirnfunktionen scheinbar in Widerspruch stehende klinische Erscheinungen hervorgerufen. Der gewaltige Stoß, der an der Aufschlagstelle das Gehirn trifft und es gewissermaßen als Ganzes an der gegenüberliegenden Stelle gegen die Knochenwand schleudert, pflanzt sich aber auch in der Hirnmasse selbst in verschiedenen Richtungen fort und kann zu mancherlei Zerreißungen und Quetschungen Anlaß geben. So habe ich einmal nach einem Tangentialschuß gegen die rechte Hinterhauptsgegend gesehen, daß der rechte Occipitallappen an seiner Konvexität entsprechend der Aufschlagstelle des Geschosses einen Zertrümmerungsherd aufwies, die mediale Fläche des gleichen Lappens zeigte ausgedehnte subarachnoidale Blutungen. Die mediale Fläche des linken Occipitallappens war namentlich im Gebiet des Cuneus von Quetschherden und Blutungen durchsetzt, die wohl nur so in ihrem Zustandekommen erklärt werden können, daß der rechte Occipitallappen, ohne daß die Falx zerrissen gewesen wäre, von der Gewalt des Stoßes auf die Innenfläche des linken geschleudert worden war und dort jene Quetschherde hervorgerufen hatte. Bei einem Manne, der einer anderen gleichzeitigen Verletzung sehr bald erlegen war, fand sich, daß ein Granatsplitter in der Gegend des rechten Tuber parietale eingedrungen war, die rechte Hemisphäre

in der Richtung schräg nach vorn und unten durchschlagen hatte und in der rechten mittleren Schädelgrube im Knochen steckengeblieben war. Die Gegend der linken Fissura calcarina war von subarachnoidalen und intracorticalen Blutungen durchsetzt, die nur durch die Fortpflanzung des Stoßes in dieser Richtung verständlich wurden. Daß solche Fernwirkungen des Geschosses eine recht häufige Erscheinung sind, beweisen die klinischen Erfahrungen. Ich habe eine ganze Reihe von angeblich leichteren Verletzungen nur einer Hemisphäre durch Tangentialschuß gesehen, die auf beiden Seiten das Babinskische Zeichen aufwiesen. Nach einer Verwundung in der Gegend des linken Stirnhirns fand sich am linken Fuß des Kranken das Zehenphänomen und bei einem Offizier sah ich, daß nach einem Prellschuß in der Gegend des linken Scheitelhöckers eine Parese des rechten Beins mit Babinski usw., aber auch eine linksseitige Hemianopsie mit gelegentlichen Visionen im ausgefallenen Gesichtsfeldteil auftraten, die mit der Hemianopsie nach einigen Wochen ganz schwanden. Also außer der linken motorischen Region oder deren Projektionsfaserung war in der gegenüberliegenden, gar nicht von der Verletzung betroffenen Hemisphäre die Sehstrahlung vorübergehend geschädigt worden. Solche Fälle, die einem bei der Durchsicht eines größeren Sektionsmaterials ohne weiteres verständlich erscheinen, könnte ich noch viele anführen. Man wird es mir daher nicht verübeln, wenn ich angeblichen neuen Feststellungen in der Lokalisationslehre, nach Schädelschüssen, die nicht durch Leichenbefunde einwandfrei belegt sind, etwas skeptisch gegenüberstehe. Daß aber selbst der makroskopische Befund nicht immer ausschlaggebend ist, geht daraus hervor, daß man gelegentlich trotz des doppelseitigen Babinski in der der Verwundung gegenüberliegenden Hemisphäre und an der Pyramidenbahn in ihrem ganzem Verlauf mit bloßem Auge irgendwelche Veränderungen nicht auffinden kann. Kleine Quetschherde, wenn sie nicht gerade zu einer Blutung an Ort und Stelle geführt haben, entgehen eben im frischen Zustande leichter dem Auge, in dieser Beziehung ist man mit älteren Herden günstiger daran, indem sie mehr in die Augen fallen. Die Kriegserfahrungen haben auch die praktisch so wichtige Tatsache von neuem auf das eindringlichste gelehrt, daß der Knochen äußerlich unversehrt sein kann, aber doch die Tabula interna ausgedehnte Zersplitterungen aufzuweisen vermag und an solchen Stellen oft subdurale Blutungen und auch größere Quetschherde der Gehirnssubstanz bestehen. Wiederholt habe ich auch gesehen, daß selbst die Glastafel nur feine Sprünge bei der Leichenöffnung zeigte und doch ein Rindenquetschherd vorlag. Solche Befunde wurden mehrmals von mir bei Leuten erhoben, deren Kopfverletzung man mit Recht keine größere Bedeutung beigelegt hatte, und die einer anderen gleichzeitigen Verwundung erlegen waren. Allerdings war die Größe der Quetschherde unter ganz intaktem Knochen

in diesen letzteren Fällen keine erhebliche, und sie beschränkten sich vorwiegend auf die Rinde und hatten keine klinischen Erscheinungen gemacht. Hier möchte ich zum Schlusse noch einen auffallenden Befund erwähnen, der auch eine gewisse praktische Bedeutung für die Erklärung mancher, vereinzelter Fälle von Nachwirkungen einer Granatexplosion besitzt. Am 7. X. 15 war in der nächsten Nähe eines 20jährigen, sehr kräftigen Mannes, der in seinem Zivilberuf Arbeiter war, eine schwere französische Granate explodiert. Er war längere Zeit bewußtlos gewesen und die Haut seiner linken Gesichtshälfte war abgeschunden und stellenweise waren Erde und kleine Steinchen in die wunde Fläche hineingeschürft worden. Er konnte natürlich nicht angeben, ob diese Verletzung im Gesicht durch Sturz oder durch dagegen geschleuderte Erdmassen entstanden war. Als ich ihn sah, war er auffallend somnolent, bot aber keine Lähmungserscheinungen dar und auch die Sehnenreflexe waren erhalten und von mittlerer Stärke. Der Mann starb sehr bald nach der Aufnahme, etwa 20—24 Stunden nach der Granatexplosion; bei der Sektion fanden sich bei sonst normalen Verhältnissen gegen 50 stecknadelkopf- bis erbsengroße Blutungen in die weichen Hirnhäute und in die Großhirnrinde, und zwar über die Konvexität beider Hemisphären ziemlich gleichmäßig verteilt. In der Rinde lagen diese kleinen Blutungen im Innern derselben und waren lediglich auf diese beschränkt. Der Schädel war vollständig unversehrt und er zeigte auch nirgends, ebenso die darüber liegende Hautdecke die Spuren einer örtlichen Verletzung. Es wäre trotzdem möglich, daß der Mann fortgeschleudert und mit den Kopfe irgendwo aufgeschlagen sei, ich kann mir aber die weit verstreuten kleinen Blutaustritte in die Meningen und in die Großhirnrinde als durch eine rein mechanische Stoßwirkung entstanden nicht gut erklären, und ich hatte in ähnlichen Fällen Quetschherde im Hirn an der Aufschlagstelle des Schädels und vielleicht auch noch an der Gegenstoßstelle gefunden. Ich möchte den merkwürdigen Befund am ehesten auf eine Wirkung der mit der Explosion solcher großer Geschosse in nächster Nähe einhergehenden enormen Druckschwankung zurückführen und in Analogie setzen zu den Meningealblutungen der Caissonarbeiter, wie dies auch von anderer Seite angenommen wurde. Mag nun die Entstehungsweise dieser Blutungen im vorliegenden Falle die eine oder die andere sein, dies ändert jedenfalls nichts an der Tatsache ihres Vorkommens bei völlig unversehrttem Schädel und dessen Bedeckungen im ursächlichen Zusammenhange mit einer schweren Granatexplosion in nächster Nähe. Dieser Umstand allein schon sichert dem Befund eine gewisse praktische Bedeutung für die Beurteilung einzelner seltener Fälle von Nachwirkungen einer Granatexplosion, bei denen sich auch organische Symptome von seiten des Nervensystems, wie Babinski usw., trotz Fehlens jeder äußeren Verletzung finden.